

研究種目：基盤研究 (B)
研究期間：2007～2010
課題番号：19300029
研究課題名 (和文) 知能メディア技術に基づくユビキタス学習環境の創生
研究課題名 (英文) Creation of ubiquitous learning environments based on intelligence media technology

研究代表者

任 福継 (REN FUJI)

徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス研究部・教授

研究者番号：20264947

研究代表者の専門分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学

キーワード：マルチメディア情報処理、データベース、知能技術

1. 研究計画の概要

本研究は、インターネット技術、ワイヤレス技術、モバイル技術を用い、“いつでもどこでも利用できるインタラクティブな学習”環境、即ちユビキタス学習環境を創生することにある。即ち、言語メディア・音声メディア・画像メディアを含む知能メディア技術を背景に、いつでもどこでも何の言語でも日常的な学習を支援する多言語ユビキタス学習環境を創生することを目的とする。

本研究の具体的な研究内容を以下に示す。

(1) 研究代表者が提案したスーパー関数を用い、ユビキタス学習環境に最適な機械翻訳エンジンを開発し、音声・言語を融合した効率的な学習手段を開発する。

(2) エージェント技術、個人適応技術、音声認識技術、言語知識獲得などの先端情報処理技術を用いて、u-学習の特徴を最大限に活かした教育・学習支援システムの構築技術を開発する。

(3) 外国人向けの日本語教育と日本人向けの外国語学習、さらにはIT教育などで日常的な学習ができる方法を研究する。

(4) 学習の感情を考慮し、言葉遣い及び顔表情からの感情認知手法を開発する。

(5) 知能メディア技術を活用し、u-学習環境を創生すると同時に、本研究機関内においてはキャンパス学習モデルシステムを実現する。

2. 研究の進捗状況

(1) スーパー関数を用いた、機械翻訳技術のうち、慣用表現にかかわる翻訳技術を用い、日本語、英語、中国語間の語学学習環境を構築した。開発した多言語環境において、言語

の文字入力の問題がなかったし、プログラム中、多言語インタフェースでは一部表示できない問題を解決した。

(2) 人間の指導者が行う教育と同等の環境を学習者に提供するため、u-学習の端末を通じて、指導者が学習者の手助けをできる環境を構築し、学習者と指導者の学習の様子を記録しデータベース化方法を開発した。

(3) スーパー関数を用いた要約技術を利用し、学習者用コンテンツの構造化を行うとともに、それらを利用したQ&Aシステムの核心アルゴリズムを開発した。特に、料理問題を例として、プロトタイプシステムを構築し、その有効性を確かめることができた。

(4) 若者言葉などに代表される造語や新語は形態素解析ツールでも即座に対応できないため、機械的に感情表現辞書に登録することが難しい。Web掲示板やチャット、電子メールなどのような若者が頻繁に利用するコミュニケーションツール及びユビキタス学習環境では、造語や新語による感情表現がごく当たり前のように入力される。我々は、若者言葉に着目した感情表現辞書の自動拡張手法を研究し、若者言葉コーパスを構築した。

(5) 人の感情状態をモデル化するとともに、テキスト入力、音声入力、顔表情から学習者の感情状態を推定する研究を行い、特に言語使いに基づく感情認識、及び顔表情からの感情認識の要素技術を開発した。上記入力以外に、感性スペクトル装置を利用し脳波を同時に測定することで、脳波をリファレンス信号とする推定モデルの検討を行った。この成果の一部をロボットに一部組み込んだ。大学キャンパス案内を例として、実装を行い、様々

なテストを行ったが、良い評価をもらった。

3. 現在までの達成度

(1) 当初の計画以上に進展している。

本研究はスーパー関数を活用した知能メディア技術に基づくユビキタス学習環境の創生を目標とする。u-学習環境のハードウェア構築は、本学工学部及び国際連携教育センターの協力の下で昨年度に完成し、リソースサーバに関しては大学内のプロジェクトにおいて、本学部教務委員会・FD委員会・学生委員会・事務部の協力を得て、構築が行われた。主要なソフトも開発され、一部は工学部キャンパスにおいて実用化された。学生に対しては携帯電話を使ったサービスが展開され、また講義棟と情報工学科棟の玄関に大型液晶ディスプレイを設置し、スライドショーやビデオによる教材コンテンツ配信を行っている。

この期間、2回の国際シンポジウムを開催し、研究代表者が委員長を務めた IEEE NLP-KE 国際会議の特別セッションに一部研究成果を公開した。IEEE や MCAI などにおいて優秀論文賞を5件受賞した。

特に、人間の感情の認知について、大規模なデータ（言語コーパス、顔表情コーパス、音声コーパス）が必要であるし、感情認知のアルゴリズムも大きな困難があるので、当初計画しなかったが、ここ2年間、感情認知の研究をも実施し、その成果の一部をロボットに組み込んで、よい評価をもらった。

4. 今後の研究の推進方策

本研究での大規模な実証実験を通じ、効率的な学習環境は、学習者の感情状態の推定、そして仮想空間にいる教師の感情創生能力に強く依存することがわかった。研究代表者らがこれまでに開発してきた感情を持つ学内案内ロボットは、感情認識と感情表出が可能であるが、人と同等の感情創生能力を持たないため、ユーザ入力に対する回答パターンをすべて事前に登録しておくことによる、決まった感情表出しかできないという問題がある。さらに、このロボットは顔表情による感情表現ができないため、これを可能にする人型ロボットを新たに準備する必要がある。

今後の研究方針として、以下の諸点を上げる。

(1) 研究代表者が提案した「心的状態遷移ネットワーク」も基づいてロボットの心を創造する。

(2) マルチモーダルな感情理解、ロボット自身の感情の創生、適切な感情表出の各要素技術を開発する。

(3) 上記で開発した技術を購入予定の人型ロボットに実装し、評価を行う。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 36 件)

(1) Ling Xia, Zhi Teng and Fuji Ren: Question Classification for Chinese Cuisine Question Answering System, *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, Vol.4, No.6, pp.689-695, 2009.

(2) Caixia Yuan, Fuji Ren, Xiaojie Wang and Yixin Zhong : Function Labeling for Unparsed Chinese Text, *IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems*, Vol.129, No.8, pp.1593-1600, 2009

(3) Fuji Ren : Affective Information Processing and Recognizing Human Emotion, *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, Vol.225, No.2009, pp.39-50, 2009.

(4) Fattah Abdel Mohamed and Fuji Ren : GA, MR, FFNN, PNN & GMM based Models for Automatic Text Summarization, *Computer Speech and Language*, Vol.23, No.1, pp.126-144, 2009.

(5) 篠山 学, 黒岩 眞吾, 任 福継 : Super-Function に基づく日英機械翻訳における日付・時間表現の抽出, *電気学会論文誌 C*, Vol.128, No. 8, 1342-1350 頁, 2008 年

[学会発表] (計 51 件)

(1) Atsushi Sasaki, Masashi Adachi, Motoyuki Suzuki and Fuji Ren: Influence on Emotional Impression of Voice by Changing Prosodic Features, *Proc. IEEE International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering*, pp.445-451, Dalian, Sep. 2009

(2) Jia Ma, Motoyuki Suzuki and Fuji Ren: Detect the Possible Spokesperson with an Omni-directional Camera, in a Robot-human Communication System, *Proc. IEEE International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering*, pp.159-163, Dalian, Sep. 2009

(3) Peilin JIANG, Fuji Ren and Nanning ZHENG : Advanced Emotion Categorization and Tagging, *IEEE NLP-KE 2008*, pp.249-254, Beijing, Oct. 2008

(4) Caixia YUAN, Xiaojie WANG and Fuji Ren: Exploiting Lexical Information for Function Tag Labeling, *IEEE NLP-KE 2008*, pp.67-74, Beijing, Oct. 2008

(5) HAKAMATA Ai, Fuji Ren and Seiji Tsuchiya : Human Emotion Model based on Discourse Sentence for Expression Generation of Conversation Agent, *IEEE NLP-KE 2008*, pp.235-242, Beijing, Oct. 2008